

FIG. 1 (PRIOR ART)

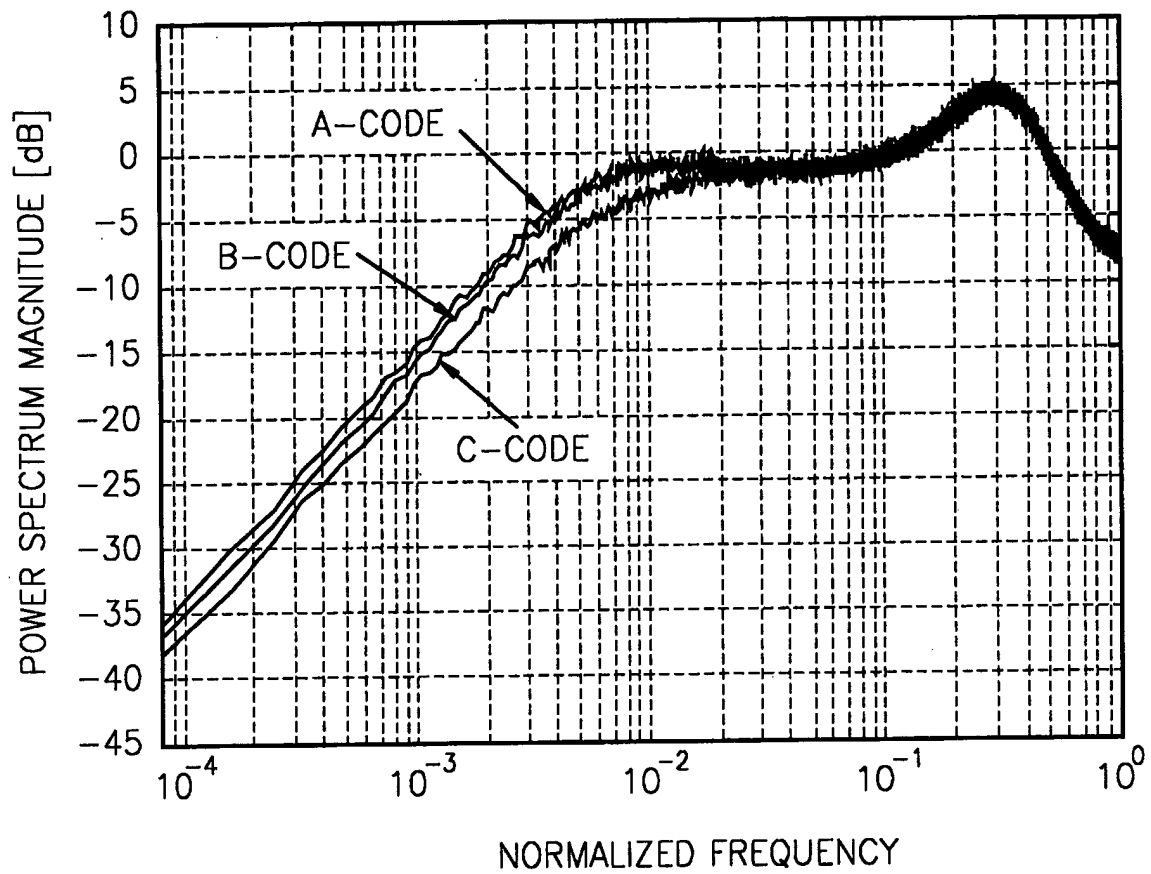


FIG. 2 (PRIOR ART)

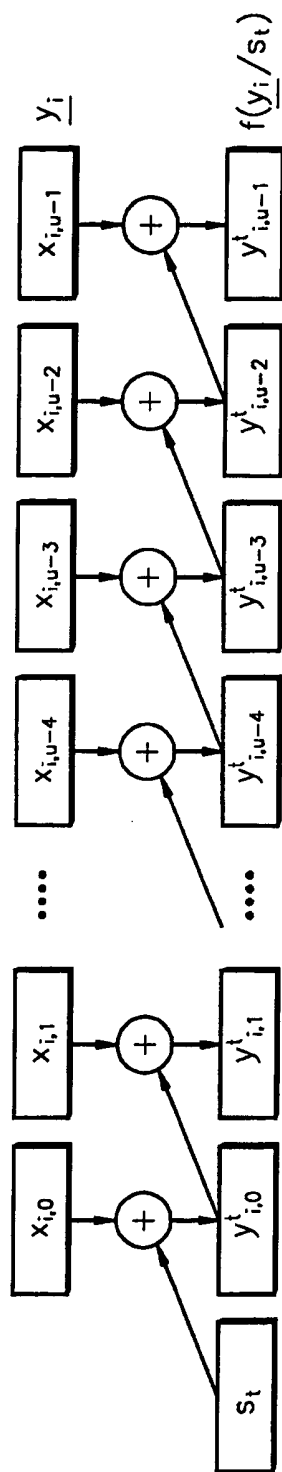


FIG. 3 (PRIOR ART)

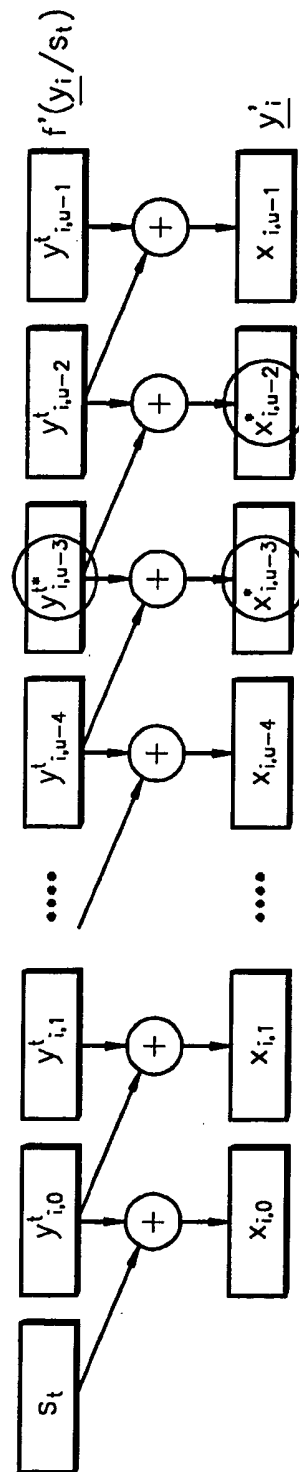


FIG. 4

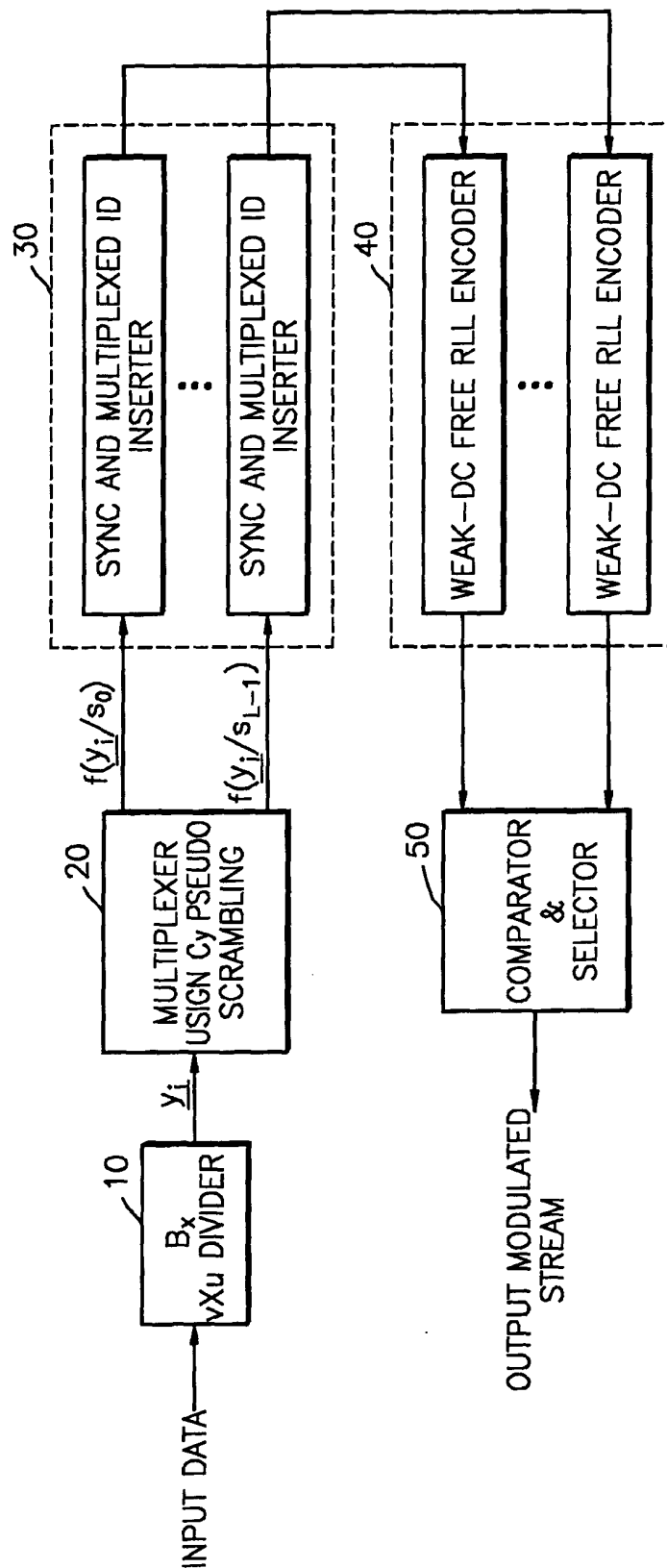


FIG. 5

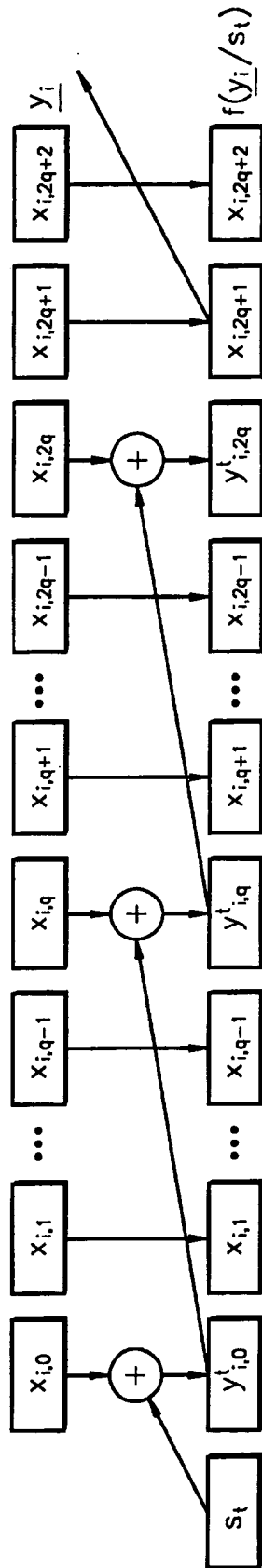


FIG. 6

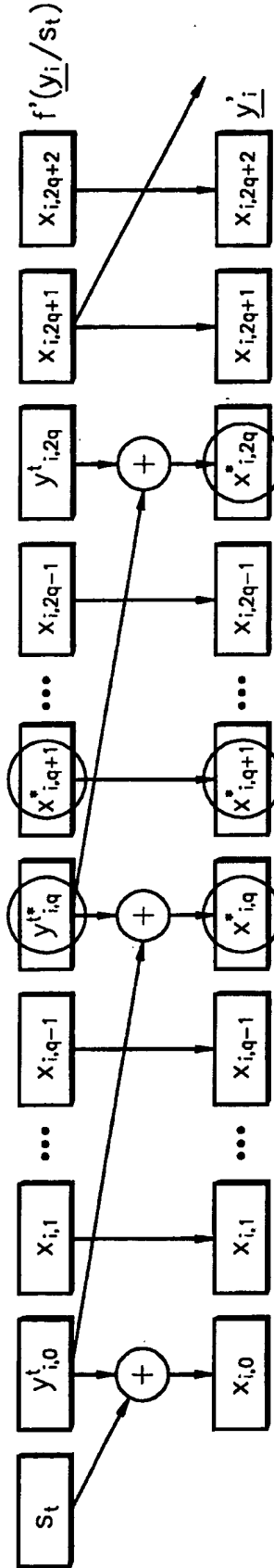


FIG. 7

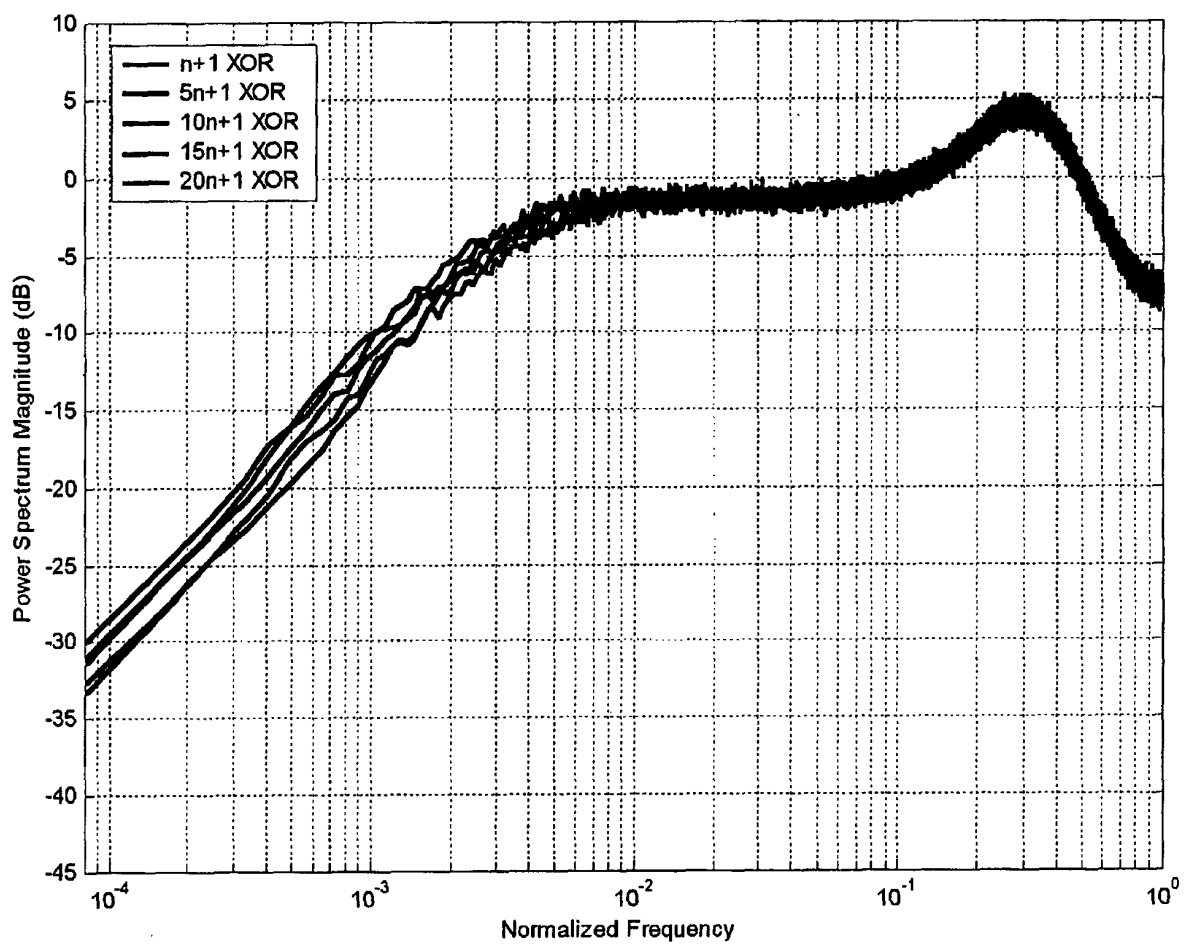


FIG. 8

	LZ (EZ)	Number	Supplement	Number	Elimination	Number	Total Number (Redundant)
MCG1	$1 \leq LZ \leq 7$ ($0 \leq EZ \leq 5$)	210	1010xxxxxxx ($0 \leq EZ \leq 5$)	51			261(5)
MCG2	$0 \leq LZ \leq 4$ ($0 \leq EZ \leq 5$)	316			1010xxxxxxx ($0 \leq EZ \leq 5$)	51	265(9)
MCG3	$0 \leq LZ \leq 2$ ($0 \leq EZ \leq 5$)	264					264(8)

FIG. 9

	LZ (EZ)	Number	Supplement 1	Number	Supplement 2	Number	Supplement 3 /Elimination	Number	Total Number
ACG1	$1 \leq LZ \leq 7$ ($6 \leq EZ \leq 7$)	8			Redundant Code Word from MCG1	5	1010xxxxxxx ($6 \leq EZ \leq 7$)	2	15
ACG2	$0 \leq LZ \leq 6$ ($6 \leq EZ \leq 7$)	12	$5 \leq LZ \leq 6$ ($0 \leq EZ \leq 5$)	21	Redundant Code Word from MCG2	9	1010xxxxxxx ($6 \leq EZ \leq 7$)	-2	40
ACG3	$0 \leq LZ \leq 3$ ($6 \leq EZ \leq 7$)	10	$LZ=3$ ($0 \leq EZ \leq 5$)	33	Redundant Code Word from MCG3	8			51

FIG. 10

EZ_a	M=ncgdet (CODE WORD a)
0	1
1-3	2
4-7	3

FIG. 11

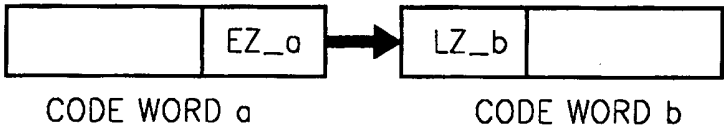


FIG. 12

CODE WORD a	CODE WORD b	CHANGE IN INV
xxxxxxx0101 → xxxxxx0100	1010xxxxxxx	CHANGED
xxxxxxx01001 → xxxxxx01010		UNCHANGED
~		
xxx100000001 → xxx100001010		

FIG. 13

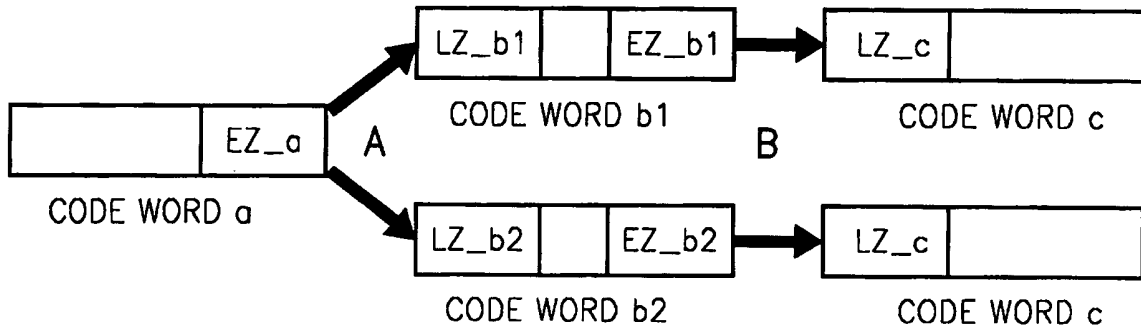


FIG. 14

MULTIPLEXED INFORMATION	CONVERTED MULTIPLEXED ID	NEXT STATE
0	100001	1
1	100010	2
2	100100	2
3	100101	1
4	101000	2
5	101001	1
6	000100	2
7	000101	1
8	001000	2
9	001001	1
A	001010	2
B	010000	3
C	010001	1
D	010010	2
E	010100	2
F	010101	1

TITLE: DATA MODULATING METHOD
AND APPARATUS, DATA...

INVENTORS: Jae-seong Shim et al.

SERIAL NO.: TO BE ASSIGNED

DOCKET NO.: 1293.1925

FIG. 15A

Data Symbol	MCG1			MCG2			MCG3		
	Code Word MSB	LSB	NCG	Code Word MSB	LSB	NCG	Code Word MSB	LSB	NCG
000	000001010000		3	000010010000		3	001000001001		1
001	000010010000		3	000010001001		1	001000001010		2
002	000000100000		3	000010001010		2	001000010010		2
003	000101010000		3	000010010010		2	001000010101		1
004	001001010000		3	000010010101		1	001000010100		2
005	001010010000		3	000010010100		2	001000101001		1
006	001010100000		3	000010000001		1	001000000010		2
007	000010100000		3	000010000010		2	001001010000		3
008	101001010000		3	000010100000		3	001001001001		1
009	101010010000		3	000010010001		1	001000000100		2
010	000100010000		3	000010100010		2	001000001000		2
011	000000101001		1	000010100100		2	001000000101		1
012	000000101010		2	000010100101		1	001010010000		3
013	000001001010		2	000010101000		2	001001010001		1
014	000001010101		1	000010101001		1	001000101010		2
015	010001010000		3	000010000100		2	001001001010		2
016	000000100001		1	000101010000		3	001001010101		1
017	000000100010		2	000100000001		1	001001010010		2
018	000000100100		2	000010001000		2	001000010001		1
019	000000100101		1	000010101010		2	001000100010		2
020	000001001001		1	000010000101		1	001010100000		3
021	000001010010		2	000100010000		3	001010001001		1
022	000001010100		2	001001010000		3	001001010100		2
023	000010010101		1	001010010000		3	001010001010		2
024	000010001010		2	001010100000		3	001010010101		1
025	000001000001		1	010001010000		3	001010010010		2
026	000000101000		2	010010010000		3	001000100001		1
027	010010010000		3	000100100000		3	001000100100		2
028	000010000001		1	010010100000		3	001000010000		3
029	000001000010		2	010100010000		3	001001000001		1
030	000001000100		2	001000010000		3	001000101000		2
031	000001000101		1	000100010101		1	001001000010		2
032	010010100000		3	000100001010		2	001000100101		1
033	000010101001		1	000100101001		1	010001010000		3
034	000001001000		2	000100000010		2	010010010000		3
035	000010000010		2	010100100000		3	010010100000		3
036	000010000101		1	000101001001		1	010100010000		3
037	000010000100		2	000100000100		2	001000100000		3
038	000001010001		1	000100001000		2	010100100000		3
039	000010010010		2	000100000101		1	100001010000		3
040	000010001001		1	000101010001		1	010000010000		3
041	000010010100		2	000100101010		2	010000100000		3
042	000010100010		2	000101001010		2	010101010000		3
043	000010100101		1	000101010101		1	100010010000		3
044	000010100100		2	000101010010		2	001010010001		1
045	000100000001		1	000010100001		1	001010010100		2
046	000010001000		2	000100010010		2	001010100010		2
047	010100010000		3	001000100000		3	001010100101		1
048	000100101001		1	000100001001		1	001010100100		2
049	000010101010		2	000100010100		2	001010000001		1
050	000100000010		2	000100100010		2	001001000100		2
051	000100000101		1	000100100101		1	001001001000		2
052	010100100000		3	000100100100		2	001001000101		1
053	000101001001		1	000100101000		2	001010000010		2
054	000100000100		2	0001010000101		1	001010100001		1
055	000100001000		2	000101000010		2	001010101000		2
056	000101010101		1	001000101001		1	100010100000		3
057	000100101010		2	000101010100		2	010000101001		1
058	000010010001		1	100001010000		3	010000000100		2
059	000010101000		2	001001001001		1	010000001000		2
060	000101010001		1	001000000010		2	010000000101		1

TITLE: DATA MODULATING METHOD
AND APPARATUS, DATA...

INVENTORS: Jae-seong Shim et al.

SERIAL NO.: TO BE ASSIGNED

DOCKET NO.: 1293.1925

FIG. 15B

Data Symbol	MCG1			MCG2			MCG3		
	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
061	000101001010		2	001000000100		2	100100010000		3
062	000101010010		2	001000000101		1	010001001001		1
063	001000000101		1	100010010000		3	010000101010		2
064	000101010100		2	001001010001		1	010001001010		2
065	000010100001		1	001000001000		2	010001010101		1
066	000100001010		2	001000101010		2	010001010010		2
067	000100100000		3	001001010101		1	001010101001		1
068	000100001001		1	001001001010		2	001010000100		2
069	000100010010		2	000100010001		1	010001010001		1
070	000100010100		2	000101000100		2	010001010100		2
071	000100010101		1	001010001001		1	010010001010		2
072	000100100010		2	001001010010		2	010010010101		1
073	000100100100		2	001001010100		2	010010010010		2
074	000100100101		1	001010010101		1	010000001001		1
075	000100101000		2	001010001010		2	001010001000		2
076	001000101001		1	000100100001		1	100000010000		3
077	001000000010		2	000101001000		2	010000010001		1
078	000101001000		2	010000010000		3	001010101010		2
079	001001001001		1	000101000001		1	010000001010		2
080	001000000100		2	001000001010		2	001010000101		1
081	001000001000		2	001000010010		2	010010001001		1
082	001001010101		1	001000010101		1	010010010100		2
083	001000001001		1	001010010001		1	010010100010		2
084	001001010001		1	001010010010		2	010010100101		1
085	001000101010		2	001010010100		2	010010100100		2
086	001001001010		2	001010100101		1	010000100001		1
087	001010010101		1	001010100010		2	010000010010		2
088	001001010010		2	001000001001		1	100000100000		3
089	000100010001		1	001000010100		2	010001000001		1
090	000101000010		2	010000100000		3	010000010100		2
091	001010001001		1	001000010001		1	010000100010		2
092	001001010100		2	001000100010		2	010000010101		1
093	001010001010		2	001000100100		2	100101010000		3
094	001010100101		1	001000100101		1	010010000001		1
095	001010010010		2	010101010000		3	010000100100		2
096	000100100001		1	001000100001		1	010000101000		2
097	000101000100		2	001000101000		2	010000100101		1
098	001000010000		3	001001000010		2	010001000010		2
099	000101000001		1	001001000101		1	010010010001		1
100	001000001010		2	001001000100		2	010010101000		2
101	001000010010		2	001010100001		1	010010100001		1
102	000101000101		1	001010100100		2	010100001010		2
103	001010010001		1	001001001000		2	010100010010		2
104	001010010100		2	001010000101		1	010100010101		1
105	001010100010		2	001010000010		2	010100010100		2
106	010000000101		1	010000101001		1	010010101001		1
107	001010100100		2	001010101000		2	010001000100		2
108	001000010001		1	100010100000		3	010100001001		1
109	001000010100		2	010001001001		1	010100000001		1
110	001000100000		3	010000000100		2	010001001000		2
111	001000100001		1	010000001000		2	010010000010		2
112	001000100010		2	010000000101		1	010001000101		1
113	001000100100		2	100100010000		3	010100010001		1
114	001000010101		1	010001010001		1	010100101001		1
115	010000010000		3	010000101010		2	010010000100		2
116	001001000001		1	010001001010		2	010010001000		2
117	001000101000		2	010001010101		1	010010000101		1
118	001001000010		2	010001010010		2	010010101010		2
119	001000100101		1	001001000001		1	010100100001		1
120	001001000100		2	001010000100		2	010100100010		2

FIG. 15C

Data Symbol	MCG1			MCG2			MCG3		
	Code Word MSB	LSB	NCG	Code Word MSB	LSB	NCG	Code Word MSB	LSB	NCG
121	001010100001		1	010010001001		1	010101001001		1
122	001010101000		2	010001010100		2	010100000010		2
123	001001001000		2	010010001010		2	010100000100		2
124	001001000101		1	010010010101		1	010100000101		1
125	001010000010		2	010010010010		2	010100001000		2
126	010000101001		1	001010000001		1	010101000001		1
127	010000000100		2	001010001000		2	010100100100		2
128	001010000001		1	100000010000		3	100100100000		3
129	010001001001		1	001010101001		1	100000101001		1
130	010000001000		2	001010101010		2	010100101000		2
131	010000101010		2	010000001010		2	010101000010		2
132	010001010101		1	010000010101		1	010100100101		1
133	001010001000		2	010010010001		1	010100101010		2
134	010001010001		1	010010010100		2	100001001001		1
135	010001001010		2	010010100010		2	010101000100		2
136	010001010010		2	010010100101		1	010101010001		1
137	010010010101		1	010010100100		2	100001010001		1
138	010001010100		2	010000001001		1	010101001000		2
139	001010101001		1	010000010010		2	100000001000		2
140	001010000100		2	100000100000		3	010101000101		1
141	010010001001		1	010000010001		1	010101001010		2
142	010010001010		2	010000010100		2	100010001001		1
143	010010010010		2	010000100010		2	100000101010		2
144	010010100101		1	010000100101		1	100001001010		2
145	010010010100		2	010010101000		2	100001010101		1
146	010000001001		1	010000100001		1	100001010010		2
147	001010101010		2	010000100100		2	100000001001		1
148	010000100000		3	010000101000		2	010101010010		2
149	010000010001		1	010001000101		1	100010010001		1
150	010000001010		2	010001000010		2	100001010100		2
151	010000010010		2	010010100001		1	100010001010		2
152	001010000101		1	010100001010		2	100010010101		1
153	010010010001		1	010100001001		1	100010010010		2
154	010010100010		2	010100010010		2	100000010001		1
155	010010100100		2	010100010100		2	010101010100		2
156	010100010101		1	010100010101		1	100010010100		2
157	010010101000		2	010100100010		2	100000100001		1
158	010000100001		1	010001000001		1	100000001010		2
159	010000010100		2	010001000100		2	100000010010		2
160	010101010000		3	010100010001		1	010101010101		1
161	010001000001		1	010010000001		1	100010100001		1
162	010000100010		2	010001001000		2	100010100010		2
163	010000100100		2	010010000010		2	100010100100		2
164	010000010101		1	010010000101		1	100010100101		1
165	010100001001		1	010100100100		2	100010101000		2
166	010010000001		1	010010101001		1	100001000001		1
167	010000101000		2	010010000100		2	100000010100		2
168	010001000010		2	010010001000		2	100100001001		1
169	010000100101		1	010100000101		1	100010000001		1
170	010001000100		2	010010101010		2	100000100010		2
171	010010100001		1	010100100001		1	100000100100		2
172	010100001010		2	010100101000		2	100000010101		1
173	010100010001		1	010100000001		1	100100001010		2
174	010100010010		2	010100000010		2	100010101001		1
175	010100010100		2	010100000100		2	100000101000		2
176	010100100101		1	010101010101		1	100001000010		2
177	010100100010		2	010100001000		2	100000100101		1
178	010010101001		1	010101000001		1	100001000100		2
179	010001001000		2	010101000010		2	100100010001		1
180	010100100100		2	100100100000		3	100100010010		2

TITLE: DATA MODULATING METHOD
AND APPARATUS, DATA...

INVENTORS: Jae-seong Shim et al.

SERIAL NO.: TO BE ASSIGNED

DOCKET NO.: 1293.1925

FIG. 15D

Data Symbol	MCG1			MCG2			MCG3		
	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
181	010100000001		1	100000101001		1	100100100001		1
182	010010000010		2	010101000100		2	100100010100		2
183	010010000100		2	010101000100		2	100100100010		2
184	010001000101		1	010100100101		1	100100010101		1
185	010100101000		2	010100101010		2	100100100100		2
186	010100101001		1	100001001001		1	100100000001		1
187	010010001000		2	100000001000		2	100001001000		2
188	010010101010		2	010100101001		1	100100101000		2
189	010010000101		1	100001010001		1	100100101001		1
190	010100000010		2	100000101010		2	100010000010		2
191	010100100001		1	100001001010		2	100010000100		2
192	010101000010		2	010101000101		1	100001000101		1
193	010101001001		1	010101001001		1	100101001000		2
194	010100000100		2	100010001001		1	100101001001		1
195	010100001000		2	100001010010		2	100010001000		2
196	010100000101		1	100001010100		2	100010101010		2
197	010100101010		2	100001010101		1	100010000101		1
198	010101000001		1	100010001010		2	100100000010		2
199	010101000100		2	010101010001		1	100101000001		1
200	010101001010		2	010101001010		2	100101000010		2
201	010101010010		2	100010010001		1	100101010001		1
202	010101001000		2	100010010010		2	100100000100		2
203	010101010001		1	100010010100		2	100100001000		2
204	010101000101		1	100010010101		1	100100000101		1
205	101000001010		2	100010100010		2	100100101010		2
206	101000010010		2	100000001001		1	101000000010		2
207	101000010101		1	010101010010		2	100101000100		2
208	101000010100		2	100010101000		2	100101001010		2
209	101000101001		1	100000010001		1	100101010010		2
210	101000000010		2	010101010100		2	101000000100		2
211	101010100000		3	100000001010		2	101000000101		1
212	101001001001		1	100000010101		1	100100100101		1
213	101000000100		2	100010100001		1	101000001010		2
214	101000001000		2	100010100100		2	101000010010		2
215	101000000101		1	100100001010		2	101000010101		1
216	101000001001		1	100010100101		1	101000010100		2
217	101001010001		1	100100010010		2	101000101001		1
218	101000101010		2	100000100001		1	101000001000		2
219	101001001010		2	100000010010		2	101001010000		3
220	101001010101		1	100100001001		1	101001001001		1
221	101001010010		2	100001000001		1	101000101010		2
222	101000010001		1	100000010100		2	101001001010		2
223	101000100010		2	100000100010		2	101001010101		1
224	101010001001		1	100000100101		1	101010010000		3
225	101001010100		2	100100010100		2	101001010001		1
226	101010001010		2	100010000001		1	101001010010		2
227	101010010101		1	100000100100		2	101001010100		2
228	101010010010		2	100000101000		2	101010010101		1
229	101000100001		1	100001000101		1	101010001010		2
230	101000100100		2	100001000010		2	101000001001		1
231	101000010000		3	100100010001		1	101000100010		2
232	101001000001		1	100100100010		2	101010001001		1
233	101000101000		2	100100100001		1	101010010010		2
234	101001000010		2	100100100100		2	101010010100		2
235	101000100101		1	100100101000		2	101000010001		1
236	101010010001		1	100100010101		1	101000010000		3
237	101010010100		2	100101000010		2	101000100001		1
238	101010100010		2	100010101001		1	101000100100		2
239	101010100101		1	100001000100		2	101000100000		3
240	101010100100		2	100010000010		2	101001000001		1

FIG. 15E

Data Symbol	MCG1			MCG2			MCG3		
	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
241	101010000001		1	100100000001		1	101000101000		2
242	101001000100		2	100001001000		2	101001000010		2
243	101000100000		3	100010000100		2	101000100101		1
244	101010101001		1	100010000101		1	101010010001		1
245	101001001000		2	100100000010		2	101001000100		2
246	101010000010		2	100100101001		1	101001001000		2
247	101001000101		1	100010001000		2	101010001000		2
248	101010101000		2	100010101010		2	101010000001		1
249	101010000100		2	100100000101		1	100101010101		1
250	101010001000		2	100100000100		2	101010000010		2
251	101010101010		2	100101000001		1	101010000100		2
252	101010000101		1	100101000100		2	100101000101		1
253	010101010101		1	100100001000		2	100101010100		2
254	101010100001		1	100100101010		2	101001000101		1
255	010101010100		2	100100100101		1	101010000101		1

TITLE: DATA MODULATING METHOD

AND APPARATUS, DATA...

INVENTORS: Jae-seong Shim et al.

SERIAL NO.: TO BE ASSIGNED

DOCKET NO.: 1293.1925

FIG. 16

Data Symbol	ACG1			ACG2			ACG3		
	Code Word		NCG	Code Word		NCG	Code Word		NCG
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB	
000	000001000000		3	000000100000		3	000100000001		1
001	000010000000		3	000000100001		1	000100000010		2
002	000101000000		3	000000100010		2	000100000100		2
003	001001000000		3	000000100100		2	000100000101		1
004	001010000000		3	000000100101		1	000100001000		2
005	010001000000		3	000000101000		2	000100001001		1
006	010010000000		3	000000101001		1	000100001010		2
007	010101000000		3	000000101010		2	000100010000		3
008	101001000000		3	000001000000		3	000100010001		1
009	101010000000		3	000001000001		1	000100010010		2
010	000000010000		3	000001000010		2	000100010100		2
011	000000010001		1	000001000100		2	000100010101		1
012	000000010010		2	000001000101		1	000100100000		3
013	000000010100		2	000001001000		2	000100100001		1
014	000000010101		1	000001001001		1	000100100010		2
015				000001001010		2	000100100100		2
016				000001010000		3	000100100101		1
017				000001010001		1	000100101000		2
018				000001010010		2	000100101001		1
019				000001010100		2	000100101010		2
020				000001010101		1	000101000000		3
021				000010000000		3	000101000001		1
022				000101000000		3	000101000010		2
023				001001000000		3	000101000100		2
024				001010000000		3	000101000101		1
025				010001000000		3	000101001000		2
026				010010000000		3	000101001001		1
027				010101000000		3	000101001010		2
028				100001000000		3	000101010000		3
029				100010000000		3	000101010001		1
030				100101000000		3	000101010010		2
031				100101000101		1	000101010100		2
032				100101001000		2	000101010101		1
033				100101001001		1	001001000000		3
034				100101001010		2	001010000000		3
035				100101010000		3	010001000000		3
036				100101010001		1	010010000000		3
037				100101010010		2	010101000000		3
038				100101010100		2	100001000000		3
039				100101010101		1	100010000000		3
040							100101000000		3
041							101001000000		3
042							101010000000		3
043							101010100000		3
044							101010100001		1
045							101010100010		2
046							101010100100		2
047							101010100101		1
048							101010101000		2
049							101010101001		1
050							101010101010		2

FIG. 17

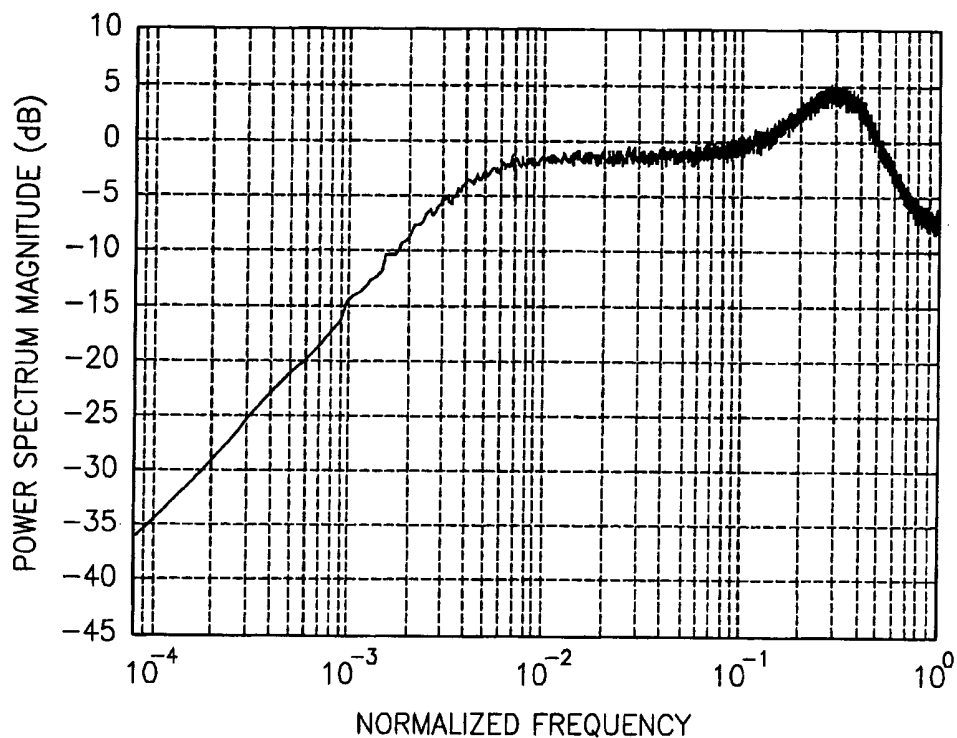


FIG. 18

	d	k	R(m/n)	R/C(d,k)
A-CODE	1	7	0.6533	96.2%
B-CODE	1	8	0.6531	95.3%
C-CODE	1	7	0.6536	96.2%
CODE OF THE PRESENT INVENTION	1	7	0.6650	97.9%

FIG. 19

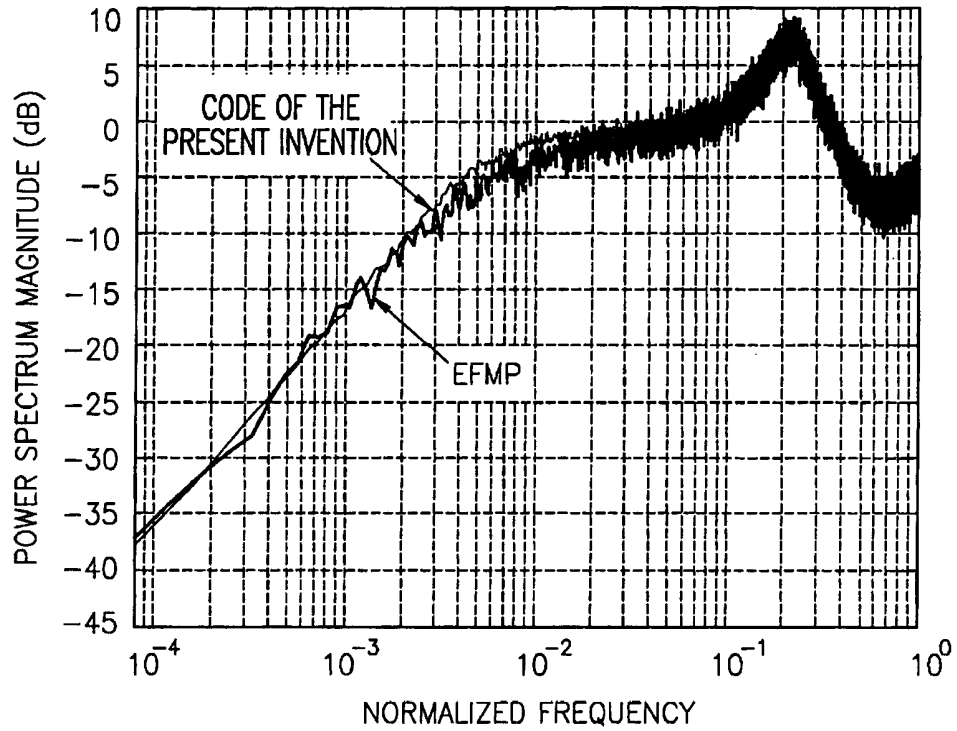


FIG. 20

	d	k	R(m/n)	R/C(d,k)
EFMP	2	10	0.5	96.2%
CODE OF THE PRESENT INVENTION	2	10	0.5284	97.9%